

明 細 書

多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造

発明の属する技術分野

[0001] 本発明は、携帯電話機等の携帯端末機に搭載される多機能型振動アクチュエータの回路基板面上への実装構造に関するものである。

従来の技術

[0002] 携帯電話機等の携帯端末機には着信報知のための装置が搭載されており、その装置の一つとして、メロディやブザーによる音響若しくは体感振動によって着信を使用者に知らせると共に、受話音を伝えるスピーカの機能も併せ持つ多機能型振動アクチュエータが考案され、実用化されている。

[0003] 上記多機能型振動アクチュエータの代表的な構造のもの(例えば、特許文献1参照。)を図20に示す。

[0004] 特許文献1:特許第3363792号公報(第3-6頁、第1図)

[0005] 図20に示すように、多機能型振動アクチュエータ100は、両端が開口した円筒状を呈するハウジング2と、ハウジング2の上方開口部に取り付けられた円盤状のカバー101と、ハウジング1の下方開口部に取り付けられた円盤状のブラケット3とによって、扁平なケーシングが構成されており、該ケーシング内に、可聴帯の共振周波数(例えば2.5kHz)で振動駆動されて音波を発生するダイヤフラム4と、ダイヤフラム4の共振周波数よりも低い共振周波数(例えば130Hz)で振動駆動されてケーシングを振動させる磁気回路部5とが設けられている。又、ハウジング2には端子台9が一体に成形され、該端子台9に、ダイヤフラム4及び／又は磁気回路部5を駆動するための駆動信号をボイスコイル12に入力するための一対の端子102、103が取り付けられている。

[0006] 一対の端子102、103は互いに左右対称となっており、基本的に同一構造であるので、一方の端子102についてのみ説明する。図21に示すように端子102は、帯板状の端子本体102aと、端子本体102aの下端部を直角に折り曲げて形成された接合部102bとから構成され、端子本体102aの上端部には、絡げ部102cが凹状に設け

られている。又、端子本体102aの両端面には、0.1mm程度の高さを有する楔部102d、102eが突設されている。これにより端子台9内に挿入された端子102、103は、楔部102d、103eの楔効果によって、端子台9内に確実に保持される。

[0007] 磁気回路部5は、図20の上下方向に弾性変形可能に形成されたサスペンション13と、マグネット6及びこのマグネット6を挟んで固定されるポールピース7とヨーク8とから構成される。磁気回路部5はサスペンション13の内周側に取り付けられ、更にサスペンション13の外周側がハウジング2とブラケット3に挟まれて取り付けられる。これにより、磁気回路部5はハウジング2に対して上下に振動可能となる。

[0008] 一方、ダイヤフラム4にはボイスコイル12が取り付けられ、その外周側がハウジング2とカバー101とに挟まれて取り付けられる。ボイスコイル12の一部はハウジング2の外部へ引き出され、図22に示すように端子102、103の絡げ部102c、103cに絡げられ、端子102、103とボイスコイル12とが電氣的に接続される。これにより、ダイヤフラム4はハウジング2に対して上下に振動可能となる。ボイスコイル12は磁気回路部5の磁気ギャップG内に配備される。これにより、ボイスコイル12に駆動信号を印加することにより、磁気回路部5とダイヤフラム4の間に磁氣的な斥力若しくは引力が働く。従って、ボイスコイル12に印加する駆動信号の周波数を変化させることにより、磁気回路部5及び／又はダイヤフラム4を振動駆動させることができる。

[0009] このような多機能型振動アクチュエータは、携帯端末機内部に搭載されている回路基板面上の電極と前記端子とが接するように、回路基板面上に実装されると共に、携帯端末機のケースによっても保持されている。

[0010] 更に、最近になり、多機能型振動アクチュエータの回路基板面上の実装を半田リフローによる固定で行うことが求められるようになってきた。これは回路基板面上に実装されるICやLSIと云った多機能型振動アクチュエータ以外の部品が半田リフロー固定されているので、多機能型振動アクチュエータも半田リフロー固定に対応可能となれば、他の部品と同様の工程で回路基板面上に実装することが可能となり、作業効率が向上するためである。

- [0011] 次に、図23～図25を用いて、半田リフロー固定による前記多機能型振動アクチュエータ100の回路基板面上への実装について説明する。図23に示すように、回路基板14の面上には予めブラケット3を半田リフロー固定するためのランド104bが形成されると共に、端子102、103の接合部102b、103bを半田リフロー固定するための電極104a、105aが形成されている。そして、半田リフローによる実装、固定に際しては、ランド104bと電極104a、105aにクリーム状の半田（図示省略）が塗布される。
- [0012] 次に、図24及び図25に示すように、回路基板14の面上に多機能型振動アクチュエータ100を設置する。ランド104b上にブラケット3が、電極104a、105a上には接合部102b、103bが載置されるように位置決めされながら設置される。その後、多機能型振動アクチュエータ100ごと回路基板14をリフロー槽に挿入し、加熱することによって前記半田を溶融させ、加熱後、リフロー槽から取り出すことによって前記半田が固化して、多機能型振動アクチュエータ100を回路基板基板14面上に固定する。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0013] しかしながら、従来の構造は多機能型振動アクチュエータ100を回路基板14に設置し、その後多機能型振動アクチュエータ100ごと回路基板14をリフロー槽に入れて半田を溶融固化するものである。従って、多機能型振動アクチュエータ100を構成する各部品がリフロー槽の高温に晒されることは不可避である。しかしながらダイヤフラム4はPET等に代表される工業プラスチックで形成されているため前記高温によって変形を来し、音響特性に悪影響を及ぼすという課題があった。
- [0014] 又、多機能型振動アクチュエータの磁気回路部に使用されるマグネットは、多くの場合希土類マグネットが使用されているが、リフロー槽の高温によって減磁されて特性が劣化してしまうという問題点もあった。
- [0015] 更に、従来の構造ではボイスコイル12の一部を端子102、103に絡げて電氣的に接続接続しているため、リフロー槽の熱が電極104a、105aから端子102、103を伝

ってボイスコイル12に伝導し、ボイスコイルを形成するリード線の絶縁層を破壊して異常短絡を起こすこともあった。

[0016] 本発明は上記問題点を解決して、多機能型振動アクチュエータを回路基板面上へ半田リフローによって実装固定可能とすることを目的とし、ブラケットを予め半田リフローによって回路基板面上に実装固定し、その後、ブラケットに多機能型振動アクチュエータを載置することによって前記多機能型振動アクチュエータを回路基板面上に実装固定するものである。

[0017] 更に、半田リフロー時には半田が熔融するため、その熔融半田に表面張力が発生して半田上に実装した部品を浮動させてしまい、回路基板面上に対する部品の位置決め精度が低下するという問題点もある。本発明ではこのような実際に多機能型振動アクチュエータを回路基板面上に半田リフローによって実装固定する際に発生する問題点を解決して、回路基板面面上に対して多機能型振動アクチュエータの位置決めを高精度なものとするのが可能な半田リフローによる回路基板実装構造を提供することも目的とする。

課題を解決するための手段

[0018] 本発明の請求項1記載の発明は、ダイヤフラムと、前記ダイヤフラムに対向して配置され、磁路を形成する磁気回路部と、前記磁気回路部を支持するサスペンションと、前記ダイヤフラムと前記サスペンションとを支持するハウジングと、前記ダイヤフラムと前記磁気回路部との間に働く磁気駆動力を発生させる駆動手段とを具備すると共に、前記ハウジングに取り付ける端子とを備え、この端子と前記駆動手段とが電氣的に接続される多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造において、ブラケットが回路基板の面上に半田リフローによって固定され、前記ブラケットに前記ハウジングが載置されることによって、前記端子が前記回路基板の電極に電氣的に接続されて前記多機能型振動アクチュエータが前記回路基板の面上に実装されることを特徴とする多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造を提供するものである。

[0019] 更に、本発明の請求項2記載の発明は、回路基板に対する多機能型振動アクチュエータの実装位置が回路基板の端部寄りの面上に設定されると共に、前記回路

基板と対向する前記ブラケットの面上には突起が設けられ、前記ブラケットは回路基板の側面に前記突起に係止されながら回路基板面上に半田リフローによって固定されることを特徴とする多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造を提供するものである。

[0020] 更に、本発明の請求項3記載の発明は、回路基板の面上に塗布される半田と接触し、半田リフローで固定される凸状の接触部が、少なくとも2つ以上の複数、前記回路基板と対向する前記ブラケットの面上に設けられることを特徴とする多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造を提供するものである。

[0021] 更に、本発明の請求項4記載の発明は、前記複数の接触部が、それぞれ前記ブラケットの周縁の面上に設けられることを特徴とする多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造を提供するものである。

[0022] 更に、本発明の請求項5記載の発明は、回路基板の面上に形成される電極の平面形状が、縦方向と横方向の寸法の比率が異なる形状に形成されると共に、+極と-極の電極とが互いに前記縦方向において同じ位置に来るように形成されることを特徴とする多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造を提供するものである。

[0023] 又、本発明の請求項6記載の発明は、回路基板の面上に形成される電極の平面形状が、縦方向と横方向の寸法の比率が異なる形状に形成されると共に、+極と-極の電極とが互いに前記縦方向において異なる位置に来るように形成されることを特徴とする多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造を提供するものである。

[0024] 更に、本発明の請求項7記載の発明は、ブラケットが、底面部と、前記底面部の周縁から立ち上がる周壁部とを有する皿状に形成されると共に、前記多機能型振動アクチュエータのハウジングの端部は前記周壁部に嵌合されることによって前記ハウジングが前記ブラケットに載置され、前記周壁部に嵌合される前記ハウジングの端部には凸部が設けられると共に、前記周壁部には前記凸部と嵌り合う切り欠き部が1つの凸部に対して複数設けられ、前記切り欠き部は、その切り欠き部の高さよりも低い切り欠きによって一体形成されていることを特徴とする多

機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造を提供するものである。

[0025] 更に、本発明の請求項8記載の発明は、前記ブラケットの平面形状が縦横比が異なる形状に形成されると共に、前記縦横比における長軸側の前記ブラケット周縁の面上に、前記回路基板の面上に塗布される半田と接触し半田リフローで固定される凸状の接触部が少なくとも2つ以上の複数設けられることを特徴とする多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造を提供するものである。

[0026] 更に、本発明の請求項9記載の発明は、請求項1乃至8の何れかに記載の多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造により実装された多機能型振動アクチュエータを搭載する携帯端末機を提供するものである。

発明の効果

[0027] 以上説明してきたように、本発明の請求項1記載の発明に依れば、まずブラケットを回路基板の面上に半田リフローにより固定し、回路基板とブラケットの放熱後に、ブラケット以外の構成部品によって組み立てが完了した多機能型振動アクチュエータをブラケットに載置するように嵌合固定することにより、半田リフロー固定時のリフロー槽の加熱に伴う高温に対して耐熱性の弱い多機能型振動アクチュエータの構成部品（ボイスコイル、ダイヤフラム、マグネット）を、リフロー槽の高温に晒すこと無く、多機能型振動アクチュエータを回路基板の面上に半田リフローによって実装固定することが可能となる。

[0028] 更に、本発明の請求項2記載の発明に依れば、ブラケットにおいて回路基板と接する底面に突起が一体的に設けられているので、回路基板の側面に前記突起に係止しながら回路基板面上にブラケットを半田リフロー固定することが出来る。従って、請求項2記載の発明は前記請求項1が有する効果に加えて、半田の熔融に伴ってブラケット底面と回路基板面上との間に表面張力が発生しても、突起が回路基板の側面に係止しているためブラケットが回路基板面上で浮動することが防止される。よって、回路基板面上におけるブラケットの位置決めを正確に行いながら、ブラケットを回路基板面上に半田リフロー固定することが可能となる。

[0029] ブラケットが正確に位置決めされながら半田リフロー固定されるので、ブラケットに載置、嵌合固定される多機能型振動アクチュエータも回路基板面上に対し

て正確に位置決めを行って実装することが可能となる。

- [0030] 更に、本発明の請求項3記載の発明に依れば、回路基板の面上に塗布される半田と接触し半田リフローで固定される凸状の接触部を、回路基板と対向するブラケットの面上に少なくとも2つ以上の複数設けるので、前記各効果に加えて、表面張力が作用する部分を複数の接触部にのみ限定することが出来る。従って、確実にブラケットにセルフアライメント効果を作用させてブラケットを回路基板面上に正確に位置決めして固定することが可能となる。
- [0031] 更に、請求項4記載の発明は上記効果に加えて、複数の接触部をそれぞれブラケットの周縁の面上に設けたので、表面張力の作用部分である複数の接触部の間隔を可能な限り大きくしてより確実にセルフアライメント効果を得ることが可能となる。
- [0032] 更に、本発明の請求項5又は請求項6記載の発明に依れば、回路基板の面上に形成される電極の平面形状を縦方向と横方向の寸法の比率が異なる形状に形成することにより、電極の横方向の寸法にある程度の幅を持たせることが出来る。よって前記各効果に加えて、ブラケットに多機能型振動アクチュエータを嵌合固定したときに、半田リフロー時の溶融半田によってブラケットが浮動し多機能型振動アクチュエータの全体的な配置位置が所定位置からずれて、端子の接点位置も所定位置から外れたとしても、その外れた寸法分を電極の横方向の拡大寸法分によってカバーすることが可能となる。従って、端子の接点と電極の接触を常に確保して多機能型振動アクチュエータと回路基板との電気的な接触を確実なものとする事が可能となる。
- [0033] よって、多機能型振動アクチュエータの半田リフロー固定構造にとってより好適である。
- [0034] 更に、本発明の請求項7記載の発明に依れば、ハウジングの端部に設ける凸部と嵌り合う切り欠き部を、1つの凸部に対して複数ブラケットに設け、更に切り欠き部を、その切り欠き部の高さよりも低い切り欠きによって一体形成するものである。よって前記各効果に加えて、ブラケットがセルフアライメント効果により浮動して回路基板面上に対して切り欠き部の相対的な配置位置が変化したとし

ても、セルフアライメント効果によるブラケットの浮動量に相当する間隔で複数の切り欠き部を設けているので、回路基板面上に対して常に一定の位置に、複数の内のどちらかの切り欠き部が配置されることになる。従って、多機能型振動アクチュエータを回路基板面上に対して常に一定の位置に位置決めしながらブラケットに嵌合固定することが可能となるため、端子の接点と電極の接触を常に確保して多機能型振動アクチュエータと回路基板との電気的な接触を確実なものとすることが可能となる。

[0035] 更に、本発明の請求項8記載の発明に依れば、ブラケットの平面形状を縦横比が異なる形状に形成すると共に、前記縦横比における長軸側のブラケット周縁の面上に、回路基板の面上に塗布される半田と接触し半田リフローで固定される凸状の接触部を少なくとも2つ以上の複数設けるので、より接触部同士の間の距離を大きく設定することが可能となる。従って、上記各効果に加えて、より確実にセルフアライメント効果が得られるので、一層正確に回路基板に対する相対的な位置決めを行いながらブラケットを回路基板面上に半田リフロー固定することが出来る。よって、ブラケットに嵌合固定される多機能型振動アクチュエータの回路基板面上に対する位置決め精度もより一層高めることが可能となる。

[0036] 更に、本発明の請求項9記載の発明に依れば、上記請求項1乃至請求項14記載の発明が有する効果を以て、多機能型振動アクチュエータを携帯端末機器に搭載することが可能となる。

発明の実施の形態

[0037] <第1の実施の形態>

以下、本発明の多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造(以下、必要に応じて単に、回路基板実装構造と記す。)に係る第1の実施の形態を図1～図6を参照しながら説明する。図1は本実施形態の回路基板実装構造に係る多機能型振動アクチュエータの外観を示す斜視図であり、図2は図1をA-A一点鎖線で切断したときの多機能型振動アクチュエータの内部構成を示す側断面図であり、図3は多機能型振動アクチュエータの一部品であるブラケットを示す斜視図であり、図4は図1乃至図3のブラケットを半田リフロー固定により回路基板面上

に実装、固定した状態を示す斜視図であり、図5は図4の部分側断面図であり、図6及び図7は回路基板上に固定されたブラケットに多機能型振動アクチュエータが載置される状態を示す部分側断面図である。なお、多機能型振動アクチュエータの内部構成において、従来と同一機能を有する部品には同一番号を付し、重複する説明は省略又は簡略して記述する。

[0038] 図2に示す通り、本発明に係る回路基板実装構造で実装される多機能型振動アクチュエータ1は、ハウジング2内部に体感用の振動を発生させる磁気回路部5と、音波を発生させるダイヤフラム4を備えて成る。磁気回路部5はダイヤフラム4に対向して配置される。ハウジング2は両端に開口した略円筒形状を有し、上方の開口部には段部2aが設けられ、その段部2aに磁気回路部5との間に働く磁気駆動力を発生させる駆動手段であるボイスコイル12が具備されたダイヤフラム4が接着、固定されてハウジング2に支持されている。ダイヤフラム4の中央部に固定されるボイスコイル12はダイヤフラム4が前記段部2aに固定された時、磁気回路部5の磁気ギャップGに挿入され、その一部はハウジング2の外部へと引き出される。ハウジング2の外周面には径方向に張り出した端子台9が一体に成形され、端子台9に一对の端子15、16が取り付けられる。更に、端子15、16には、ハウジング2外部へと引き出された前記ボイスコイルの一部が、半田等の固定手段により接合される。これにより、端子とボイスコイルとが電氣的に接続される。

[0039] 前記磁気回路部5は図2の上下方向に着磁されたマグネット6と、ポールピース7及びヨーク8によって磁気ギャップGに磁路を形成するように構成され、サスペンション13によってハウジング2に対して弾性的に支持されている。ヨーク8は内部に窪みを有する皿状に形成され、その窪みの中にマグネット6が収納され、ヨーク8の底面8aとマグネット6の一端面6aとで互いが固定される。更に、他方のマグネット一端面6b上には、円盤状のポールピース7が固定される。ヨーク8、マグネット6、ポールピース7の3部品は何れも平面方向(矢印a方向)から見たときに円形状に形成されており、3部品の中心が一致するように組み立て固定される。マグネット6は希土類マグネット粉体を焼結で固めて着磁したも

のである。

- [0040] ダイアフラム4が固定される側のハウジング開口部と反対側の開口部端部は、一回り細径化されて形成されており、細径化された周壁部2b上には凸部2cが形成されている。前記細径化された開口部には、ブラケット3が嵌合固定される。ブラケット3とハウジング2とで多機能型振動アクチュエータ1のケーシングが構成されている。図2及び図3に示すように、ブラケット3の形状は平板状の底面部3aと、底面部3aの周縁から垂直に立ち上がる周壁部3bとを有する皿状に掲載されており、周壁部3bにはハウジング2に設けられた凸部2cと嵌り合わせるための切り欠き部3cが設けられる。切り欠き部3cは凸部2cと同一形状に形成され、その大きさは凸部2cよりも若干大きく設定される。
- [0041] 次に、前記回路基板実装構造について図3〜図7を参照しながら説明する。まず多機能型振動アクチュエータ1のケーシングを構成するブラケット3のみが、ハウジング2の一開口部に嵌合される前に、底面部3aの一面で回路基板14面上に半田リフロー固定される。携帯端末器のケース内部に搭載される回路基板14の面上には、クリーム状の半田17がパターンニング印刷により塗布されている。その塗布された半田17の一つとブラケット底面部3aの一面とが面接触されて、回路基板14面上にブラケット3が設置される。
- [0042] ブラケット3が設置された状態で、回路基板14は図示しないリフロー槽に挿入される。更に、リフロー槽で加熱されることにより半田17が溶融される。加熱後、回路基板14はリフロー槽から取り出されて、放熱によって溶融していた半田17が固化する。これにより、回路基板14面上に設置されていたブラケットが回路基板14面上に半田リフロー固定される。
- [0043] ブラケット3はステンレスや樹脂等で形成される。特に半田17との接着性が無い材料でブラケット3を形成する場合には、半田17との接触面のみ金属で形成しても良い。
- [0044] 回路基板14及びブラケット3が放熱された後、図6及び図7に示す通り、ブラケット3以外の構成部品によって組み立てが完了した多機能型振動アクチュエータ1がブラケット3に載置されるように嵌合固定される。嵌合は前記の通り、ブ

ラケット3の切り欠き部3cとハウジング2の凸部2cとを嵌め合わせることによって行われる。ブラケット3にハウジング2を嵌合する際に、端子15、16と回路基板14に形成される電極18、19とがそれぞれ接触して電氣的に接続されるように、ブラケット3を電極18、19に対して予め位置決めして回路基板面上に設置、固定する。

[0045] 以上のように、本実施形態の回路基板実装構造に依れば、半田リフロー固定時のリフロー槽の加熱に伴う高温に対して耐熱性の弱い多機能型振動アクチュエータの構成部品(ボイスコイル、ダイヤフラム、マグネット)を、リフロー槽の高温に晒すこと無く、多機能型振動アクチュエータを回路基板面上に半田リフローによって実装固定することが可能となる。

[0046] <第2の実施の形態>

次に、本発明の第2の実施形態に係る回路基板実装構造について、図8〜図10を参照して説明する。なお、第1の実施形態と同一箇所には同一番号を付し、重複する説明は省略もしくは簡略化して記述する。図8は携帯端末機内部における多機能型振動アクチュエータと回路基板との位置関係を示す概略斜視図であり、図9は第2の実施形態に係る多機能型振動アクチュエータを示す斜視図であり、図10は図9に示す多機能型振動アクチュエータを回路基板に実装した状態を示す斜視図であり、図11はブラケットの側面図である。

[0047] 第2の実施形態が前記第1の実施形態と異なる点は、ブラケット3において回路基板14と接する底面3a'に、突起3dが一体的に設けられているということである。図8に示すように、多機能型振動アクチュエータ1は通話相手からの受話音を使用者に伝えるというスピーカの働きをするため、携帯端末機21に搭載される際は使用者が耳に当てる箇所に搭載される。従って、多くの場合は携帯端末機21のケース端の内部に搭載される。

[0048] 携帯端末機21のケース端に搭載されるため、回路基板14に対する多機能型振動アクチュエータ1の相対的な実装位置も、回路基板14の端部寄りの面上に設定される。以上から、回路基板14の端に実装されることを考慮して、ブラケット3における回路基板14と対向する面上である底面3a'に突起3dを設け、回路基板14の

側面14aに前記突起3dに係止させながら第1の実施形態で説明したように最初にブラケット3を回路基板14面上に半田リフロー固定し、ブラケット3固定後に多機能型振動アクチュエータ1をブラケット3上に載置する。

- [0049] 突起3dは、ブラケット3の前記底面部3aの一部を切り欠いて突出させることにより設けてもよいし、予めブラケット3とは別の部品として形成しておいて、底面3a'に接合することで設けてもよい。また、突起3dの高さHは回路基板14の側面14aの高さ即ち回路基板14の厚みと同等に設定されることが好ましい。
- [0050] 以上のような構成とすることにより、半田の溶融に伴いブラケット3の底面3a'と回路基板14の面上との間に表面張力が発生しても、突起3dが回路基板3の側面3dに係止しているためブラケット3が回路基板14面上で浮動することが防止される。よって、回路基板14面上におけるブラケット3の位置決めを正確に行いながら、ブラケット3を回路基板14面上に半田リフロー固定することが可能となる。
- [0051] ブラケット3が位置決めされながら半田リフロー固定されるので、最終的にブラケットに載置、嵌合固定される多機能型振動アクチュエータ1も回路基板14に対して正確に位置決め精度を行って実装することが可能となる。
- [0052] <第3の実施の形態>
- 次に、本発明の第3の実施形態に係る回路基板実装構造について、図12及び図13を参照して説明する。図12は第3の実施形態に係る回路基板実装構造のブラケットを底面側から見た平面図であり、図13は図12のブラケットを回路基板に半田リフロー固定する状態を示す平面図である。なお、前記各実施形態と同一箇所には同一番号を付し、重複する説明は省略もしくは簡略化して記述する。
- [0053] 第3の実施形態が前記各実施形態と異なる点は、ブラケット3の底面3a'に、回路基板14の面上に塗布される半田と接触し半田リフロー固定される接触部3eを、凸状に2つ以上の複数設けることである。
- [0054] 前記の通り、ブラケット3の半田リフロー固定の際は半田の溶融に伴い、ブラケット3の底面3a'と回路基板14の面上との間に溶融半田の表面張力が発生し、

ブラケット3が浮動しようとする。しかしながら本実施形態では前記底面3a'に凸状の接触部3eを設けることにより、前記底面3a'が全面にわたって溶融半田と接触することを防止している。よって底面3a'のうち各接触部3eのみ溶融半田と接触するので、表面張力の作用部分を各接触部3eにのみ限定することが出来る。表面張力の作用部分を複数の接触部3eのみに限定することにより、ブラケット3を回路基板面上の所定位置へと移動させてブラケット3を回路基板14の面上において正確に位置決めさせるセルフアライメント効果を得ることが可能となる。

[0055] 以上のように本実施形態では、表面張力が作用する部分を複数の接触部にのみ限定することにより、確実にブラケットにセルフアライメント効果を作用させてブラケットを回路基板面上に正確に位置決めして固定することが可能となる。

[0056] 更に、セルフアライメント効果をより確実に得るためには、表面張力の作用部分である複数の接触部の間隔を可能な限り大きくすることが有効である。従って図14に示す通り、複数の接触部3eをブラケット3底面3a'の周縁の面上に設けると共に、各接触部3eが底面3a'の中心点を挟んで対称になるように反対側の周縁の面上に配置することが最適である。このように接触部3eを配置することによって、接触部3e間の間隔を最大限に大きく設定し、より確実にセルフアライメント効果を得ることが可能となる。

[0057] <第4の実施の形態>

次に、本発明の第4の実施形態に係る回路基板実装構造について、図15及び図16を参照して説明する。図15は第4の実施形態に係る回路基板実装構造の電極を前記平面方向から見たときの平面図であり、図16は図15の電極形状の変更例を示す平面図である。なお、前記の各実施形態と同一箇所には同一番号を付し、重複する説明は省略もしくは簡略化して記述する。

[0058] 第4の実施形態が前記各実施形態と異なる点は、回路基板の面上に設けられる電極18'、19'の平面方向から見た形状(以下、必要に応じて、平面形状と云う。)が、図15に示すように縦方向(図中、矢印L方向)と、前記縦方向に対して垂直方向(図中、矢印W方向)である横方向の各寸法の比率が異なる形状に形成されるということである。

- [0059] 更に、2つの電極18'、19'は、平面方向から見たときに前記縦方向において＋極、－極が互いに同じ位置に来るように形成され、互いの電極間は絶縁されている。
- [0060] ブラケット3の底面には前記の通り複数の接触部3eが形成されているため、回路基板14の面上に半田リフローで固定される際にセルフアライメント効果によって、ブラケット3は矢印b方向に浮動する。従って、電極18'、19'は縦方向と横方向の寸法比率が異なる略長方形形状に形成されると共に、前記ブラケット3が浮動する方向に沿って形成される。ブラケット3の浮動方向は図中矢印b方向に示すような略円弧状なので、電極18'、19'は略長方形形状に且つ全体的に円弧状になるように形成される。
- [0061] このように電極18'、19'を形成することにより電極18'、19'の横方向の寸法にある程度の幅を持たせることが出来る。よって、ブラケット3に前記多機能型振動アクチュエータ1を嵌合固定したときに、ブラケット3の浮動によって前記多機能型振動アクチュエータ1の全体的な配置位置が所定位置からずれ、端子15、16の接点位置も所定位置から外れたとしても、その外れた寸法分を電極18'、19'の横方向の拡大寸法分によってカバーすることが出来る。従って、半田リフロー固定によりブラケット3が浮動を起こしたとしても、端子15、16の接点と電極18'、19'の接触を常に確保して多機能型振動アクチュエータ1と回路基板14との電気的な接触を確実なものとする事が可能となる。
- [0062] よって、本実施形態の電極18'、19'の平面形状は、多機能型振動アクチュエータを半田リフローにより固定する構造にとってより好適と云える。
- [0063] なお、本実施形態はその技術的思想に基づいて種々変更可能であり、例えば多機能型振動アクチュエータの端子接点の位置を前記縦方向に前後に配置させることに対応して、図16に示すとおり＋極と－極の電極18'、19'の位置を前記縦方向に異なる位置に形成してもよい。このように形成することにより、電極18'、19'間の互いの絶縁をより確実なものとする事が可能となる。
- [0064] <第5の実施の形態>
次に、本発明の第5の実施形態に係る回路基板実装構造について、図17を参

照して説明する。図17は本実施形態に係るブラケットと、そのブラケットに嵌合固定される多機能型振動アクチュエータのハウジングの一部を示す斜視図である。なお、前記各実施形態と同一箇所には同一番号を付し、重複する説明は省略もしくは簡略化して記述する。

- [0065] 第5の実施形態が前記各実施形態と異なる点は、前記凸部2cと嵌り合う切り欠き部3c、3cが、1つの凸部2cに対して複数、ブラケット3の周壁部3bに設けられているということである。更に、複数の切り欠き部3c、3cはその切り欠き部3c、3cの高さよりも低い切り欠き3fによって一体形成される。
- [0066] 第1の実施形態で説明した通り、回路基板14の面上に半田リフロー固定されたブラケット3と多機能型振動アクチュエータ1のハウジング2の一方の開口部端部とは、互いに嵌合固定される際に前記切り欠き部3cに前記凸部3cが嵌ることによって堅固に固定される。しかしブラケット3は半田リフロー時にセルフアライメント効果により図17の矢印b方向に浮動するため、回路基板14の面上に対して切り欠き部3cの相対的な配置位置が一様に定まらない。従って、ブラケット3に嵌合固定される多機能型振動アクチュエータ1の端子15、16(図17には図示せず)の接点位置も、回路基板14の面上に形成される電極18、19に対して相対的に一様には定まらない。よって、多機能型振動アクチュエータ1をブラケット3に嵌合固定したときに、電極18、19と端子15、16接点との位置がずれて互いに接触しなくなる虞がある。
- [0067] しかしながら、本実施形態ではセルフアライメント効果によるブラケット3の浮動量(矢印bの寸法分)に相当する間隔で複数の切り欠き部3c、3cを設けているので、回路基板14の面上に対して常に一定の位置に、どちらかの切り欠き部3c、3cが前記浮動によって配置されることになる。従って、多機能型振動アクチュエータ1を回路基板14面上に対して常に一定の位置に位置決めしながらブラケット3に嵌合固定することが可能となる。よって、半田リフロー固定によりブラケット3が浮動を起こしたとしても、端子15、16の接点と電極18'、19'の接触を常に確保して多機能型振動アクチュエータ1と回路基板14との電気的な接触を確実なものとするのが可能となる。

[0068] 更に、複数の切り欠き部3c、3cを前記切り欠き3flによって一体形成することにより、複数の切り欠き部3c、3cを1回の製造工程で周壁部3bに設けることが可能となり、製造工程の簡略化を図ることが出来る。

[0069] <第6の実施の形態>

次に、本発明の第6の実施形態に係る回路基板実装構造について、図18～図19を参照して説明する。図18は本実施形態の回路基板実装構造に係る多機能型振動アクチュエータを示す概略斜視図であり、図19は図18の多機能型振動アクチュエータが嵌合固定されるブラケットを、回路基板に対向する底面側から見た平面図である。なお、前記各実施形態と同一箇所には同一番号を付し、重複する説明は省略もしくは簡略化して記述する。

[0070] 第6の実施形態が前記各実施形態と異なる点は、平面方向(矢印a方向)から見たときに多機能型振動アクチュエータ20が縦横比が異なる形状に形成されると共に、ハウジング2に嵌合されるブラケット3の形状も前記多機能型振動アクチュエータ20に対応するように縦横比が異なる形状に形成されるということである。以下、必要に応じて、平面方向(矢印a方向)から見たときの形状を平面形状と云う。

[0071] 多機能型振動アクチュエータ20とブラケット3の平面形状は略長方形に形成されており、更に、図示しない前記回路基板14と接するブラケット3の底面3a'には、前記縦横比において長軸側のブラケット3周縁の面上に複数の接触部3e、3eが設けられている。

[0072] 以上のような構成とすることにより、前記各実施形態と比較してより接触部3e、3e間の距離を大きく設定することが可能となるため、より確実にセルフアライメント効果を得ることが可能となり、一層、正確に回路基板面上に対する相対的な位置決めによってブラケット3を回路基板面上に半田リフロー固定することが出来る。従って、ブラケット3に嵌合固定される多機能型振動アクチュエータ20の、回路基板面上に対する位置決め精度も前記各実施形態と比較してより一層高めることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0073] [図1]第1の実施形態の回路基板実装構造に係る多機能型振動アクチュエータの外観を示す斜視図。

[図2]図1をA-A一点鎖線で切断したときの多機能型振動アクチュエータの内部構成を示す側断面図。

[図3]多機能型振動アクチュエータの一部品であるブラケットを示す斜視図。

[図4]図1乃至図3のブラケットを半田リフロー固定により回路基板面上に実装、固定した状態を示す斜視図。

[図5]図4の側面図。

[図6]回路基板面上に固定されたブラケットに多機能型振動アクチュエータが載置される前の状態を示す側面図。

[図7]回路基板面上に固定されたブラケットに多機能型振動アクチュエータが載置された状態を示す側面図。

[図8]携帯端末機内部における多機能型振動アクチュエータと回路基板との位置関係を示す概略斜視図。

[図9]第2の実施形態に係る多機能型振動アクチュエータを示す斜視図。

[図10]図9に示す多機能型振動アクチュエータを回路基板に実装した状態を示す斜視図。

[図11]ブラケットの側面図。

[図12]第3の実施形態に係る回路基板実装構造のブラケットを底面側から見た平面図。

[図13]図12のブラケットを回路基板に半田リフロー固定する状態を示す平面図。

[図14]図12の変更例のブラケットを底面側から見た平面図。

[図15]第4の実施形態に係る回路基板実装構造の電極を平面方向から見たときの平面図。

[図16]図15の電極形状の変更例を示す平面図。

[図17]第5の実施形態に係るブラケットと、そのブラケットに嵌合固定される多機能型振動アクチュエータのハウジングの一部を示す斜視図。

[図18]第6の実施形態の回路基板実装構造に係る多機能型振動アクチュエータを示

す概略斜視図。

[図19]図18の多機能型振動アクチュエータが嵌合固定されるブラケットを、回路基板に対向する底面側から見た平面図。

[図20]従来の多機能型振動アクチュエータの構造を示す側断面図。

[図21]図20の多機能型振動アクチュエータの一方の端子の拡大斜視図。

[図22]図21の端子にコイルの一部を絡げた状態を示す斜視図。

[図23]図20の多機能型振動アクチュエータを半田リフロー固定するための回路基板の平面図。

[図24]図23の回路基板面上に多機能型振動アクチュエータを固定した状態を示す平面図。

[図25]図24をB-B一点鎖線で切断したときの側断面図。

符号の説明

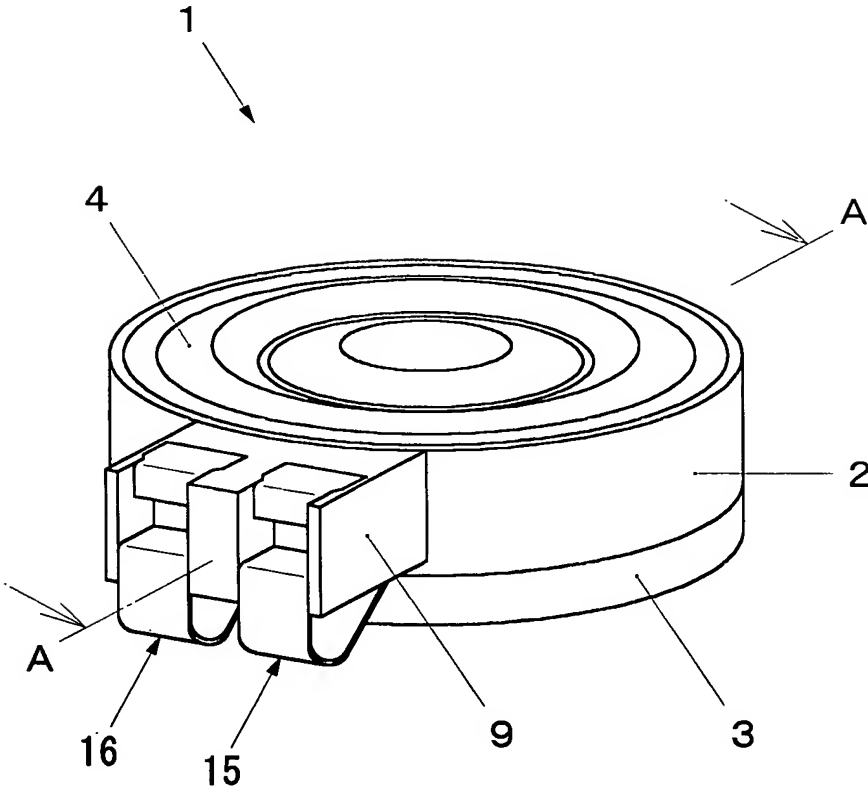
[0074]	1、20	多機能型振動アクチュエータ
	2	ハウジング
	3	ブラケット
	4	ダイヤフラム
	5	磁気回路部
	6	マグネット
	7	ポールピース
	8	ヨーク
	9	端子台
	12	ボイスコイル
	13	サスペンション
	14	回路基板
	15、16	端子
	17	半田
	18、19、18'、19'	電極
	21	携帯端末機

請求の範囲

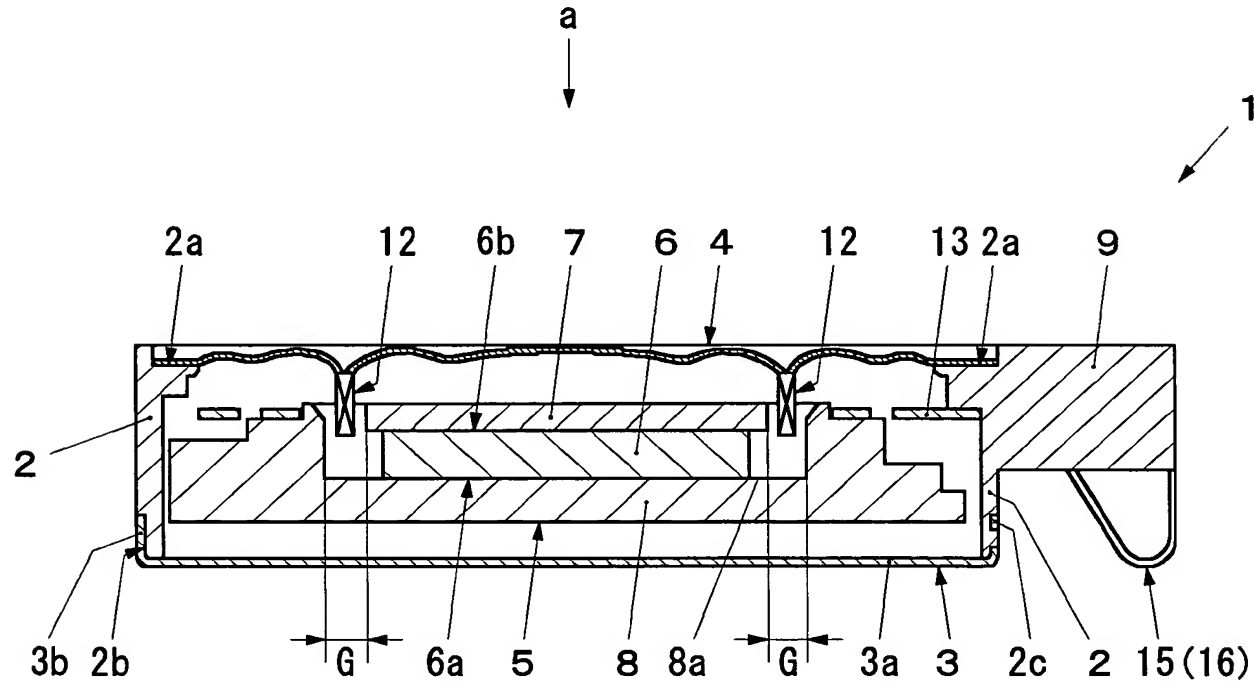
- [1] ダイアフラムと、前記ダイアフラムに対向して配置され、磁路を形成する磁気回路部と、前記磁気回路部を支持するサスペンションと、前記ダイアフラムと前記サスペンションとを支持するハウジングと、前記ダイアフラムと前記磁気回路部との間に働く磁気駆動力を発生させる駆動手段とを具備すると共に、前記ハウジングに取り付ける端子とを備え、この端子と前記駆動手段とが電氣的に接続される多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造において、
- ブラケットが回路基板の面上に半田リフローによって固定され、前記ブラケットに前記ハウジングが載置されることによって、前記端子が前記回路基板の電極に電氣的に接続されて前記多機能型振動アクチュエータが前記回路基板の面上に実装されることを特徴とする多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造。
- [2] 回路基板に対する多機能型振動アクチュエータの実装位置が回路基板の端部寄りの面上に設定されると共に、前記回路基板と対向する前記ブラケットの面上には突起が設けられ、前記ブラケットは回路基板の側面に前記突起に係止されながら回路基板面上に半田リフローによって固定されることを特徴とする請求項1記載の多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造。
- [3] 回路基板の面上に塗布される半田と接触し、半田リフローで固定される凸状の接触部が、少なくとも2つ以上の複数、前記回路基板と対向する前記ブラケットの面上に設けられることを特徴とする請求項1又は2記載の多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造。
- [4] 前記複数の接触部が、それぞれ前記ブラケットの周縁の面上に設けられることを特徴とする請求項3記載の多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造。
- [5] 回路基板の面上に形成される電極の平面形状が、縦方向と横方向の寸法の比率が異なる形状に形成されると共に、+極と-極の電極とが互いに前記縦方向において同じ位置に来るように形成されることを特徴とする請求項1乃至4記載の多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造。

- [6] 回路基板の面上に形成される電極の平面形状が、縦方向と横方向の寸法の比率が異なる形状に形成されると共に、+極と-極の電極とが互いに前記縦方向において異なる位置に来るように形成されることを特徴とする請求項1乃至4記載の多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造。
- [7] ブラケットが、底面部と、前記底面部の周縁から立ち上がる周壁部とを有する成る皿状に形成されると共に、前記多機能型振動アクチュエータのハウジングの端部は前記周壁部に嵌合されることによって前記ハウジングが前記ブラケットに載置され、前記周壁部に嵌合される前記ハウジングの端部には凸部が設けられると共に、前記周壁部には前記凸部と嵌り合う切り欠き部が1つの凸部に対して複数設けられ、前記切り欠き部は、その切り欠き部の高さよりも低い切り欠きによって一体形成されていることを特徴とする請求項1乃至6記載の多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造。
- [8] 前記ブラケットの平面形状が縦横比が異なる形状に形成されると共に、前記縦横比における長軸側の前記ブラケット周縁の面上に、前記回路基板の面上に塗布される半田と接触し半田リフローで固定される凸状の接触部が少なくとも2つ以上の複数設けられることを特徴とする請求項1乃至6記載の多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造。
- [9] 請求項1乃至8の何れかに記載の多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造により実装された多機能型振動アクチュエータを搭載する携帯端末機。

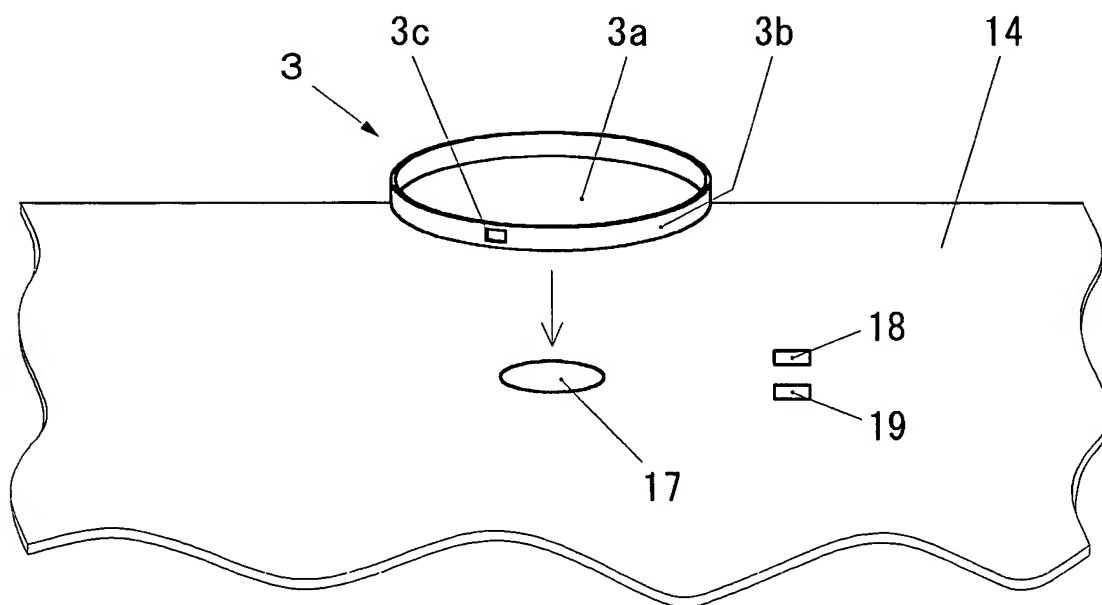
[図1]



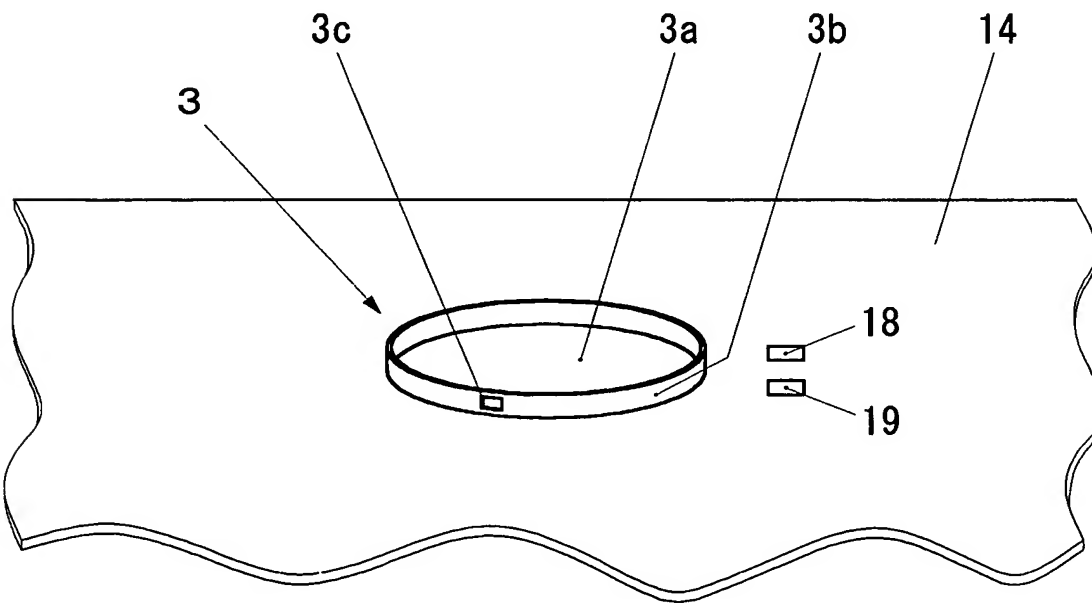
[図2]



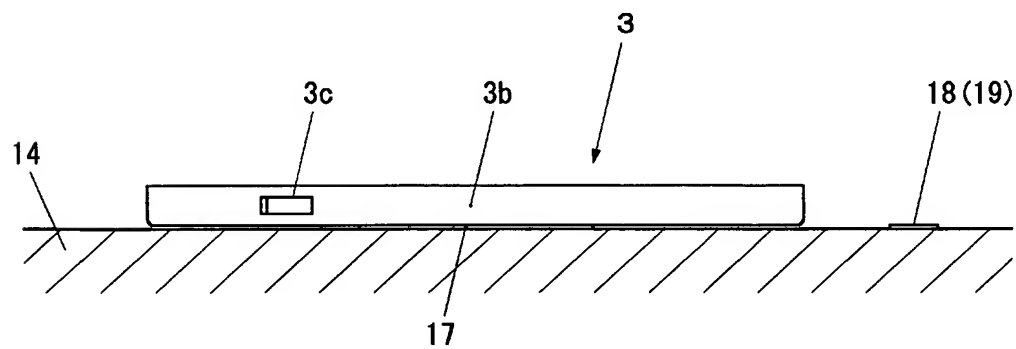
[図3]



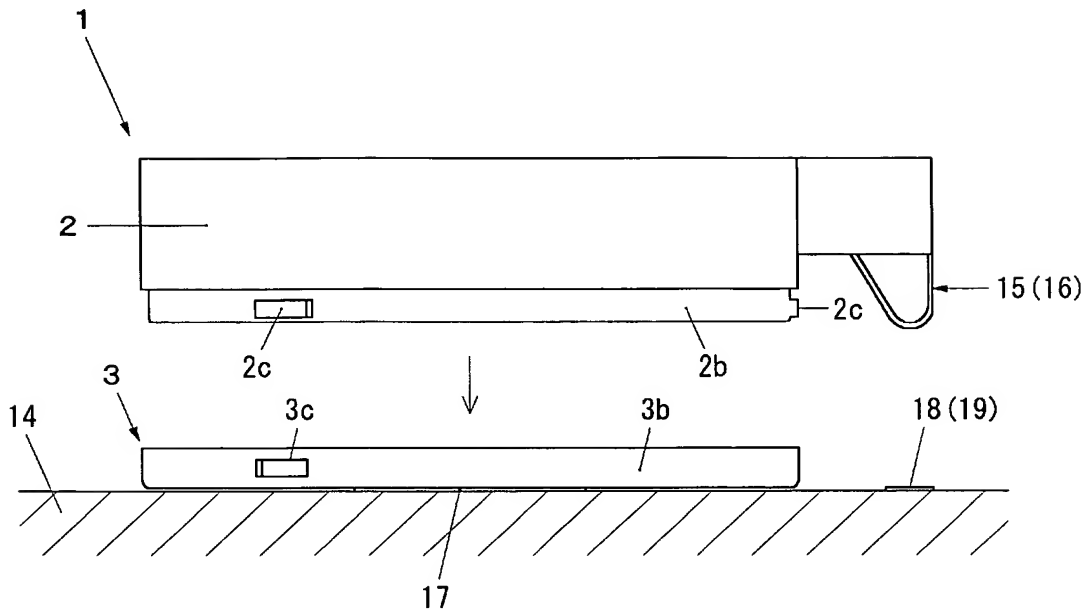
[図4]



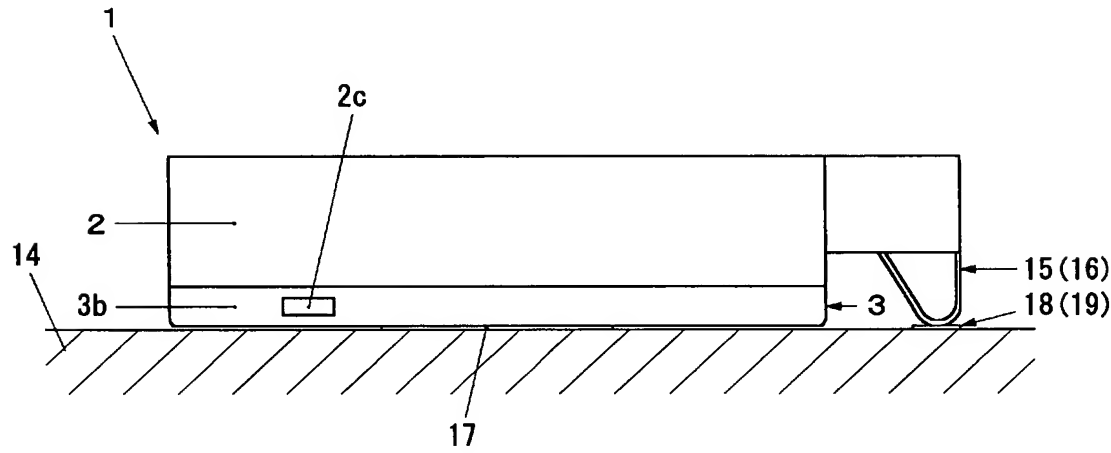
[図5]



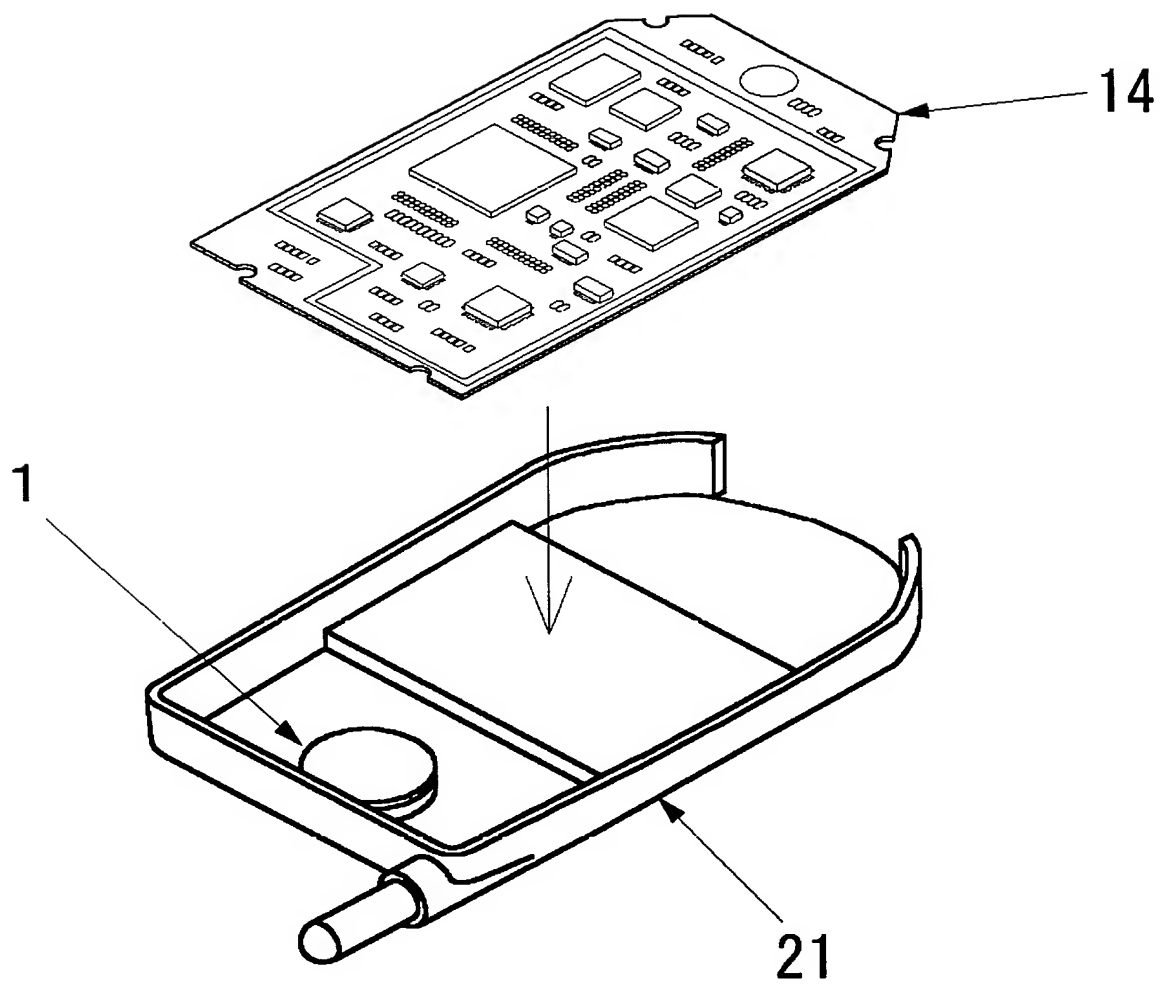
[図6]



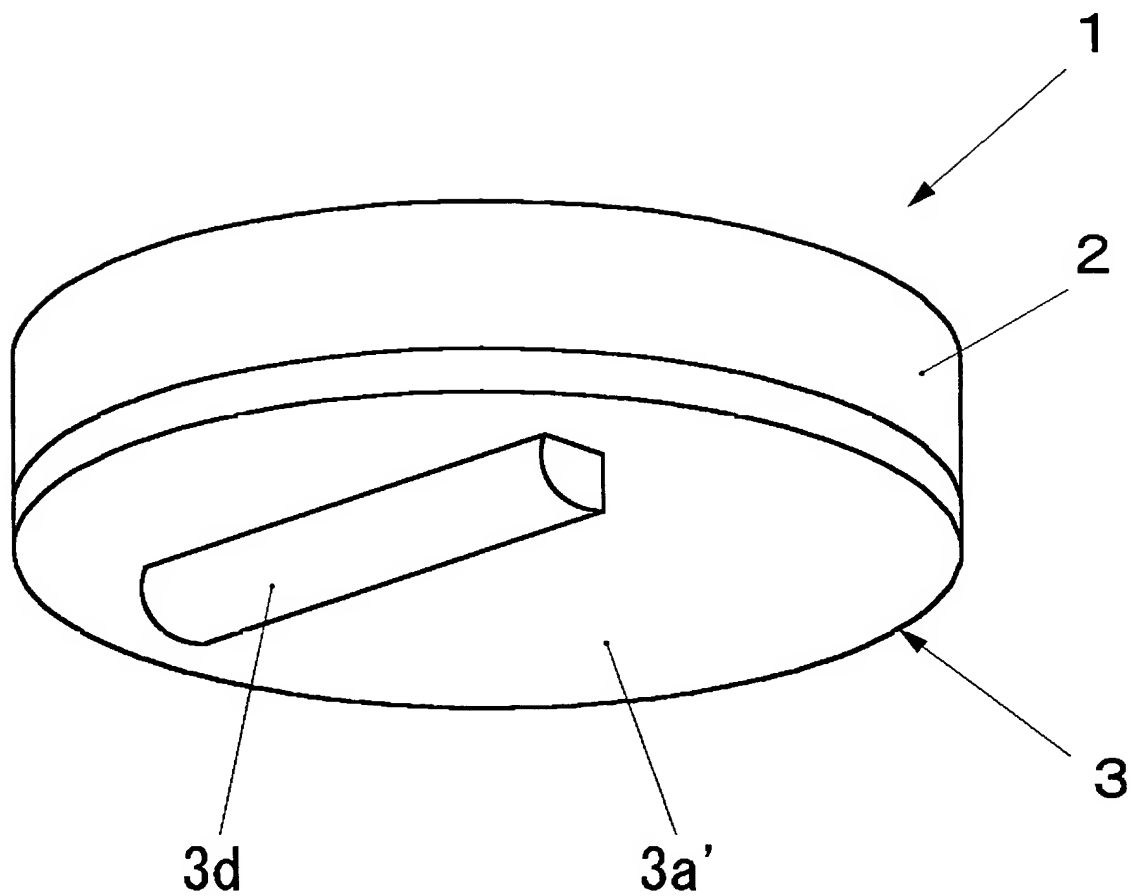
[図7]



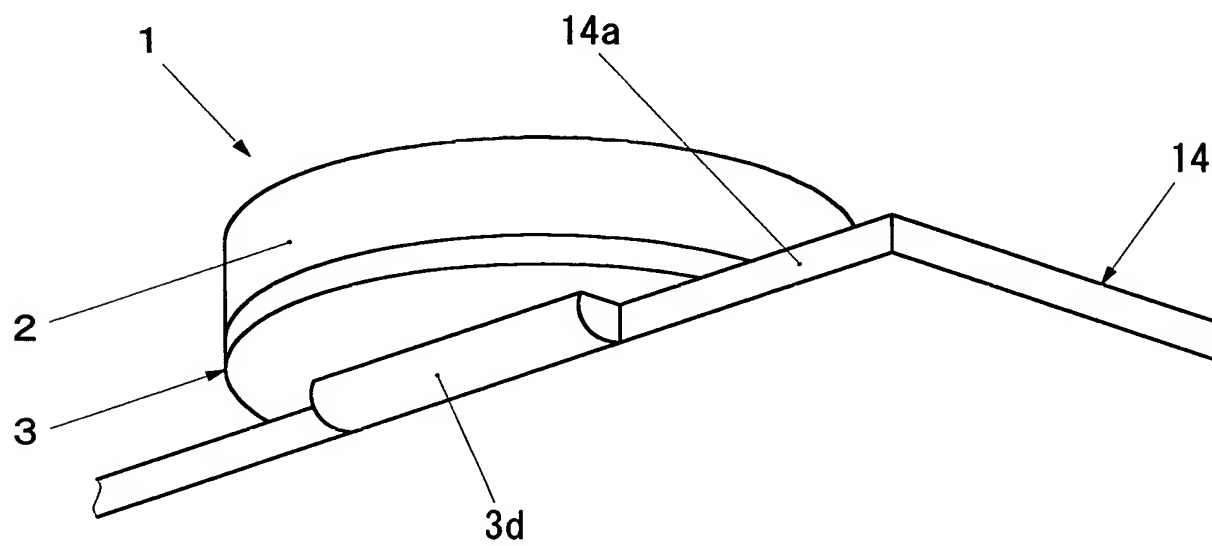
[図8]



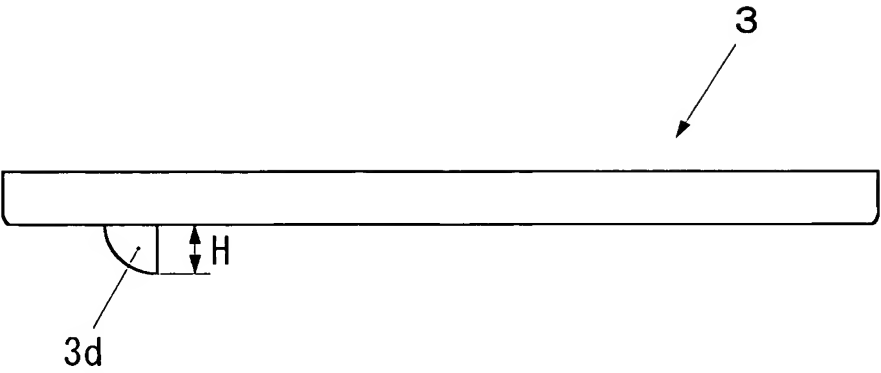
[図9]



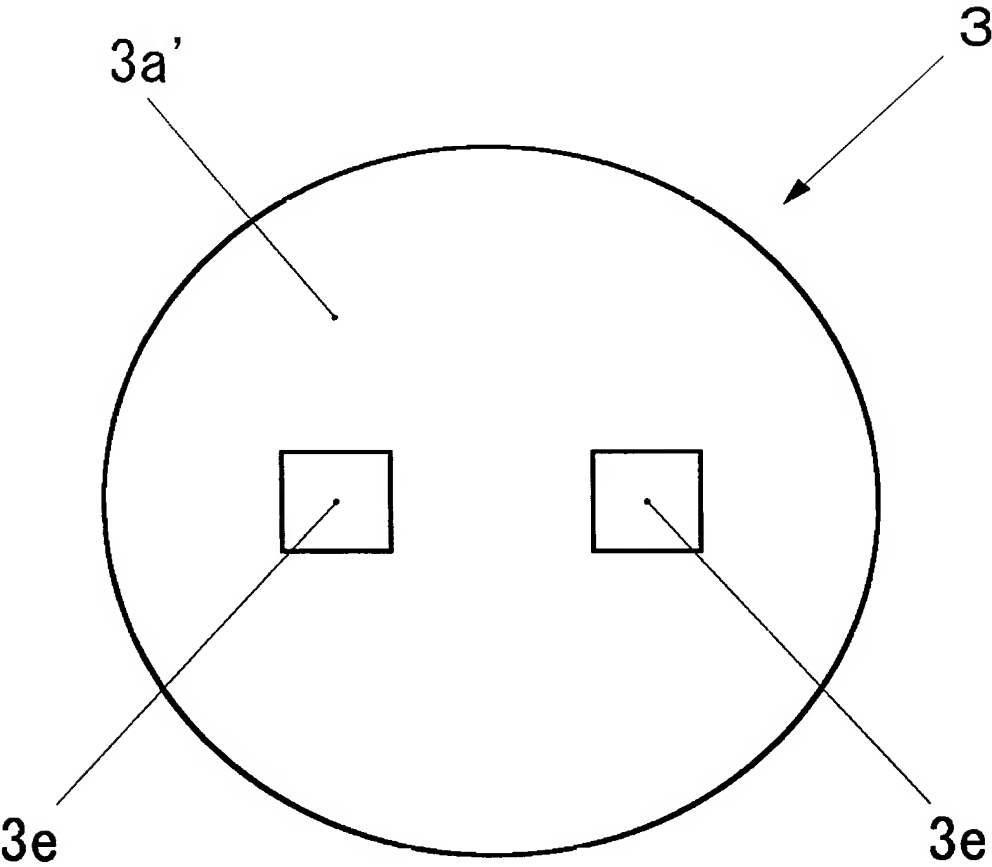
[図10]



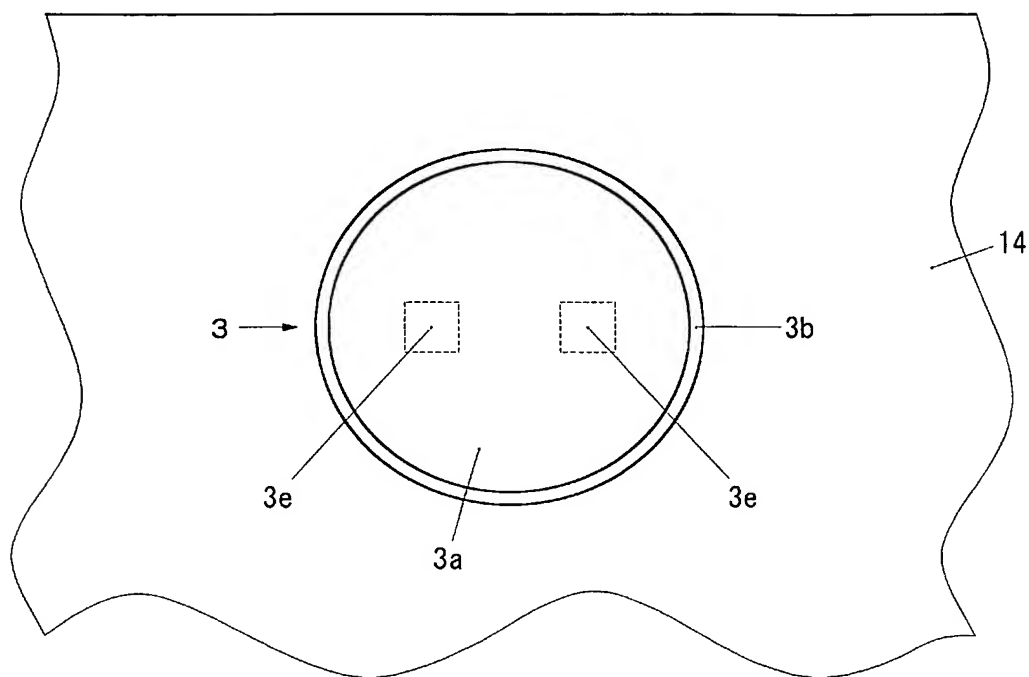
[図11]



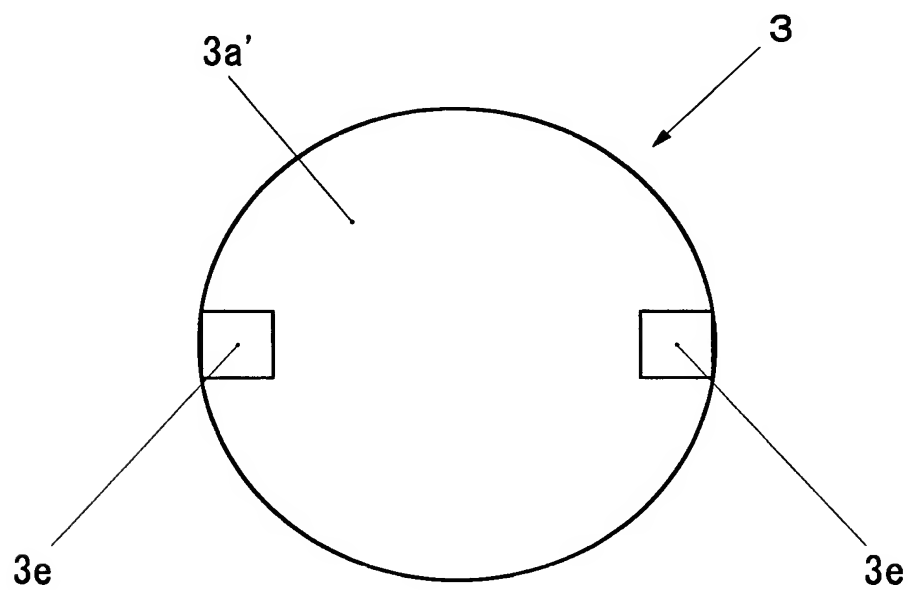
[図12]



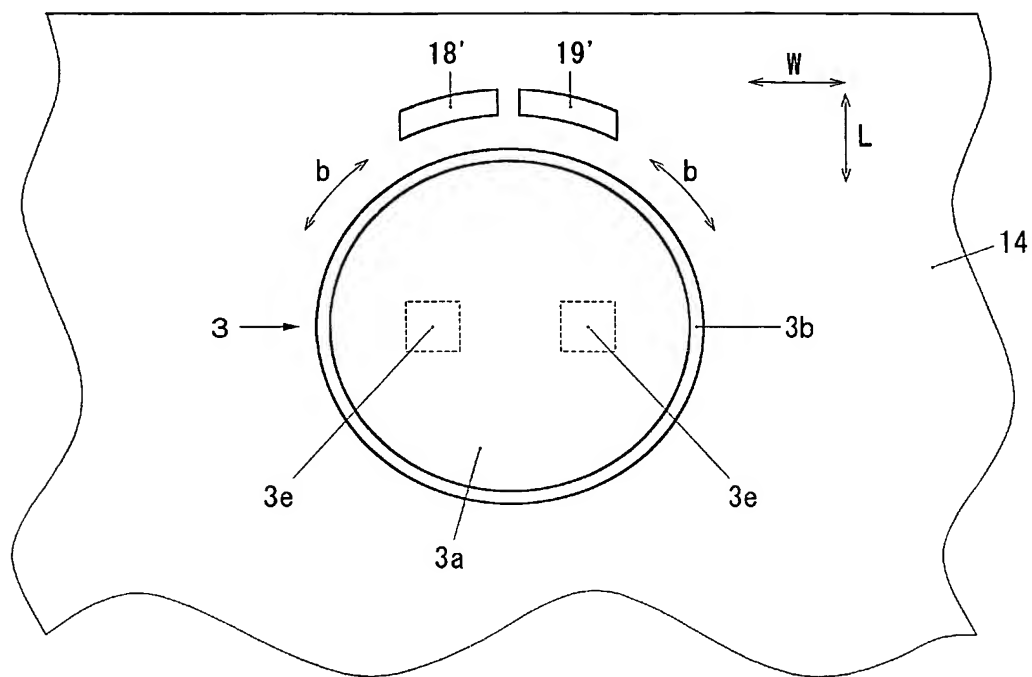
[図13]



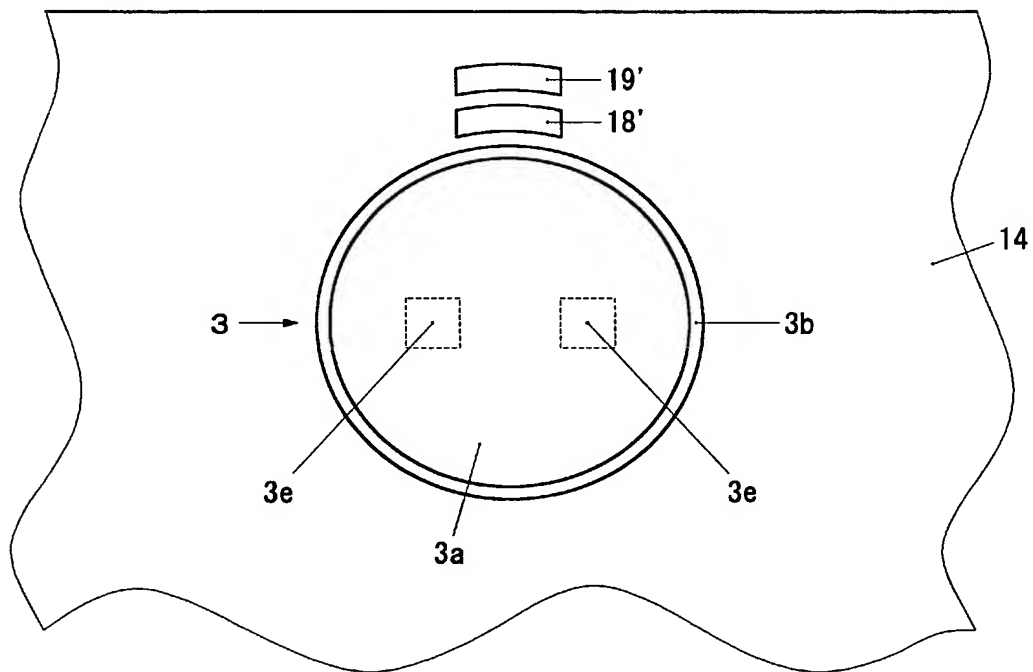
[図14]



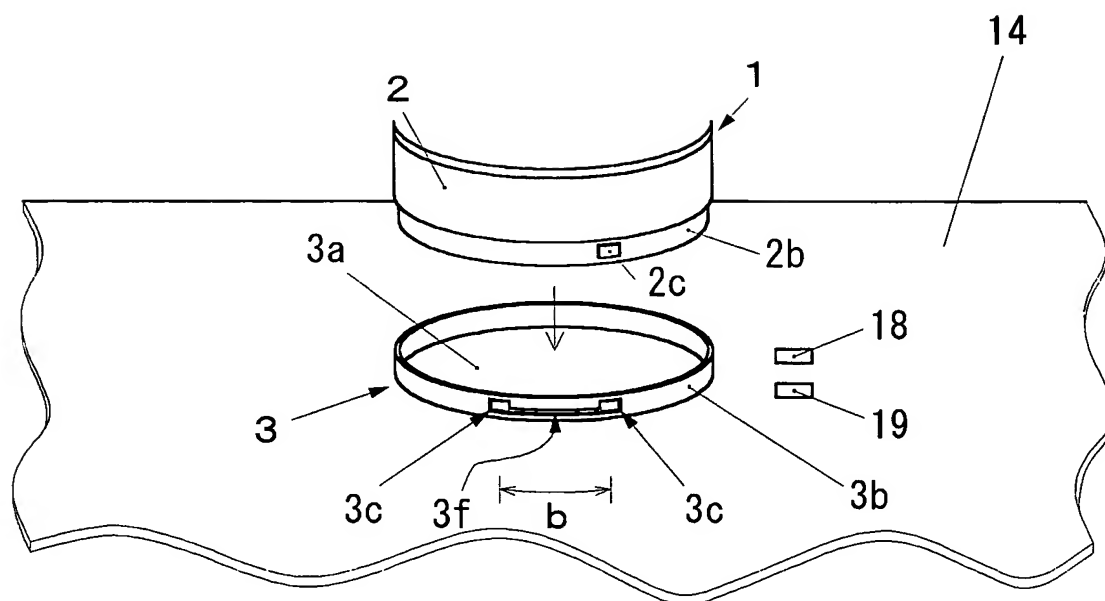
[図15]



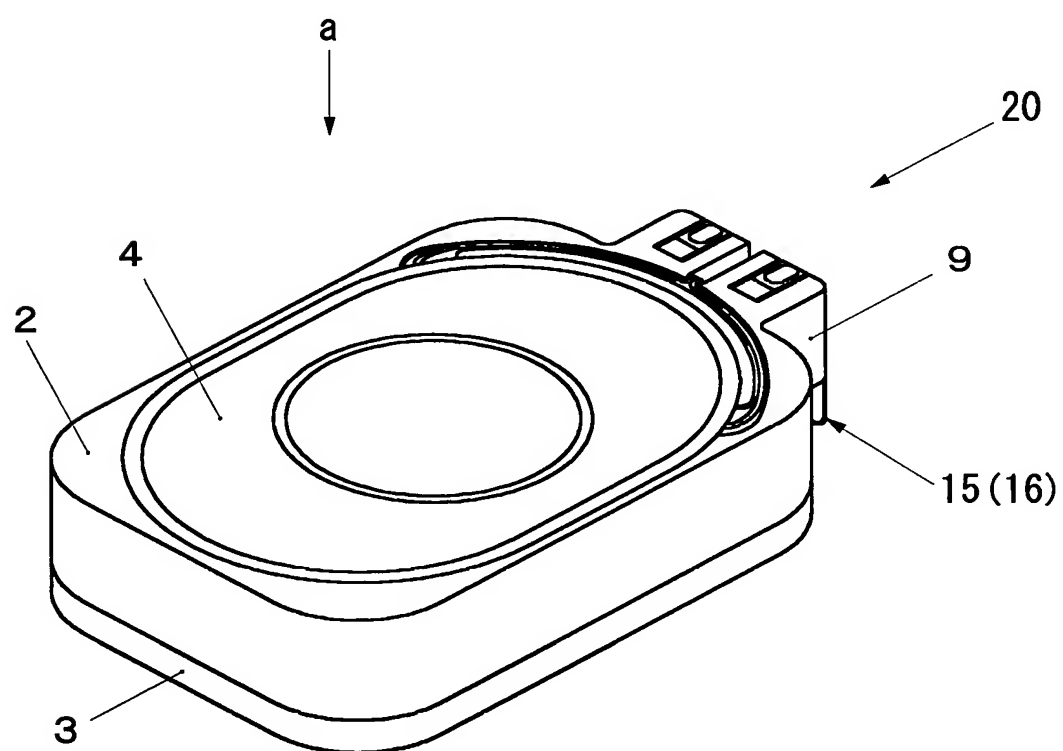
[図16]



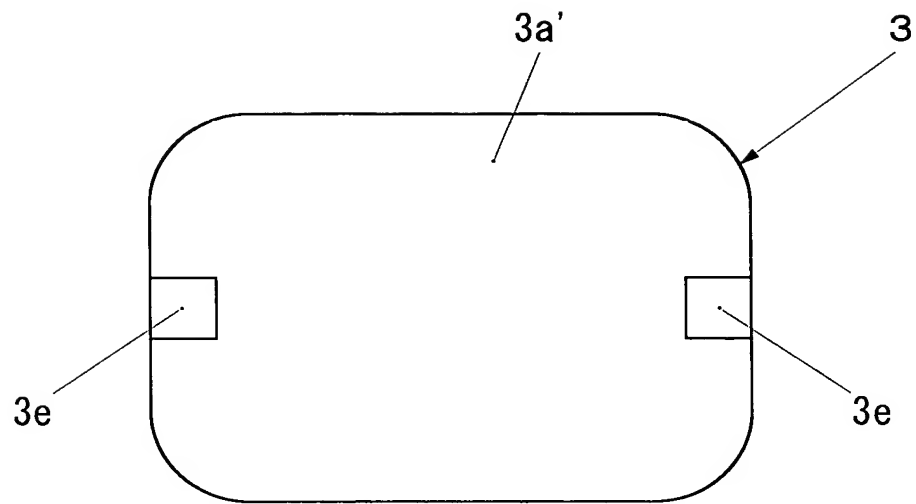
[図17]



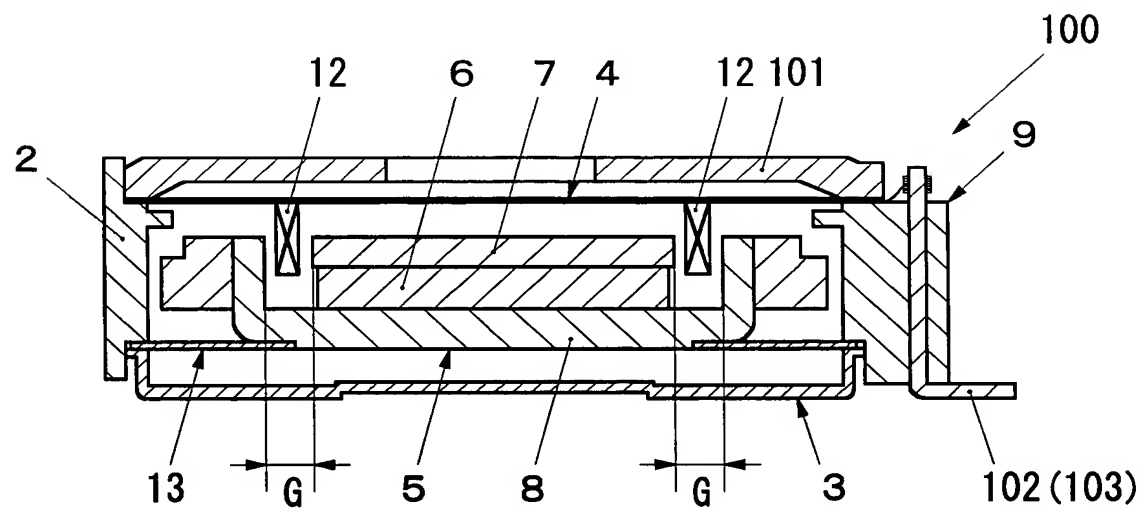
[図18]



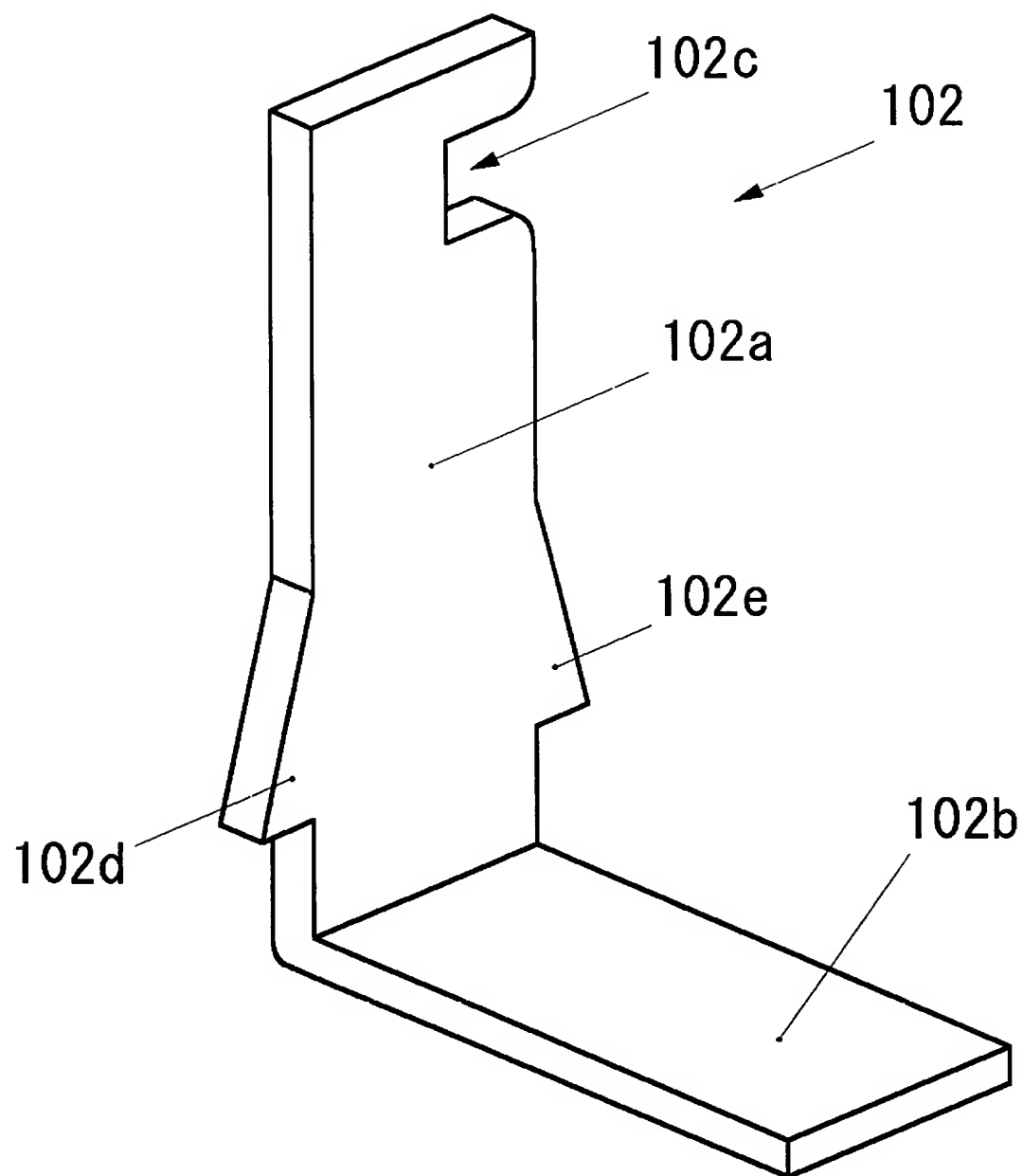
[図19]



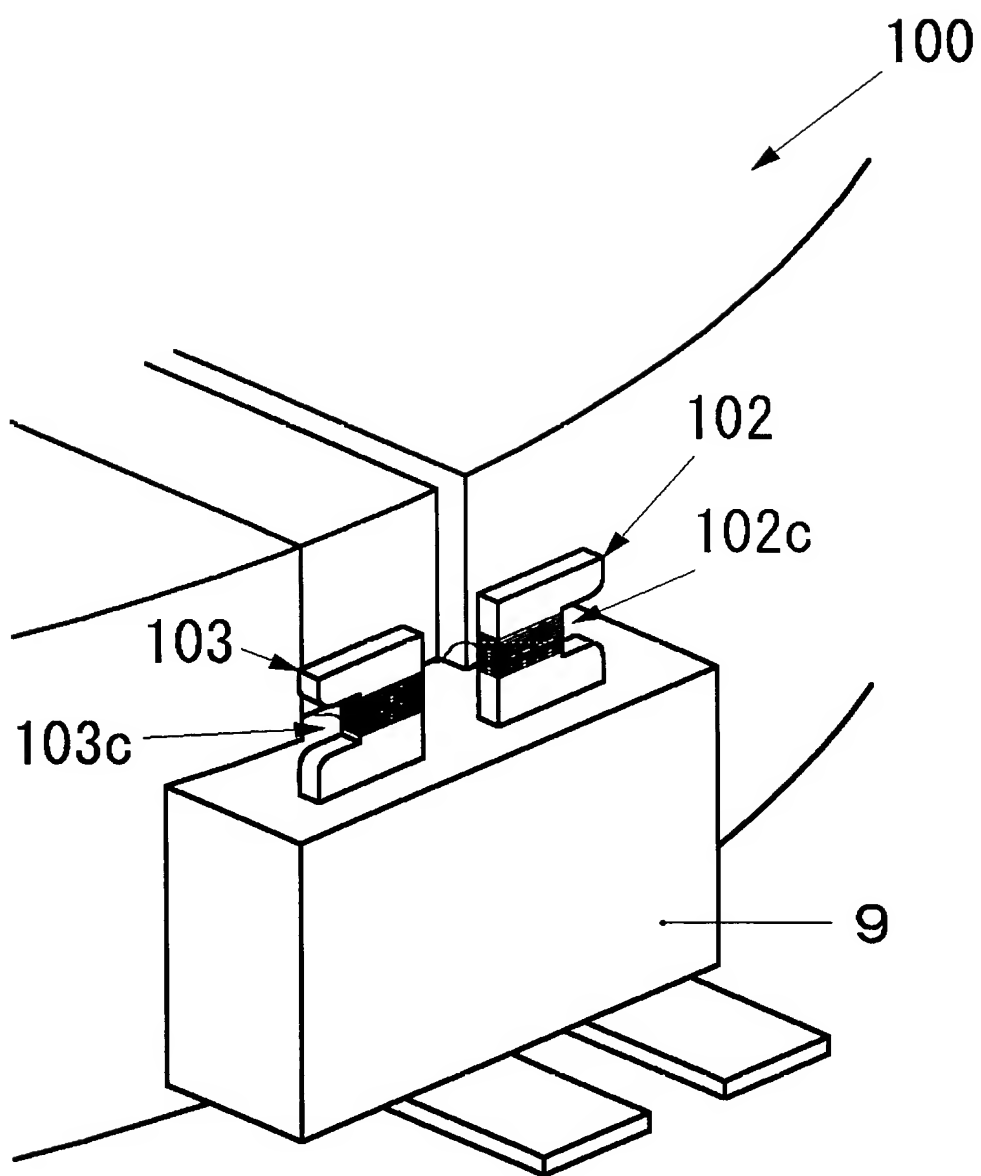
[図20]



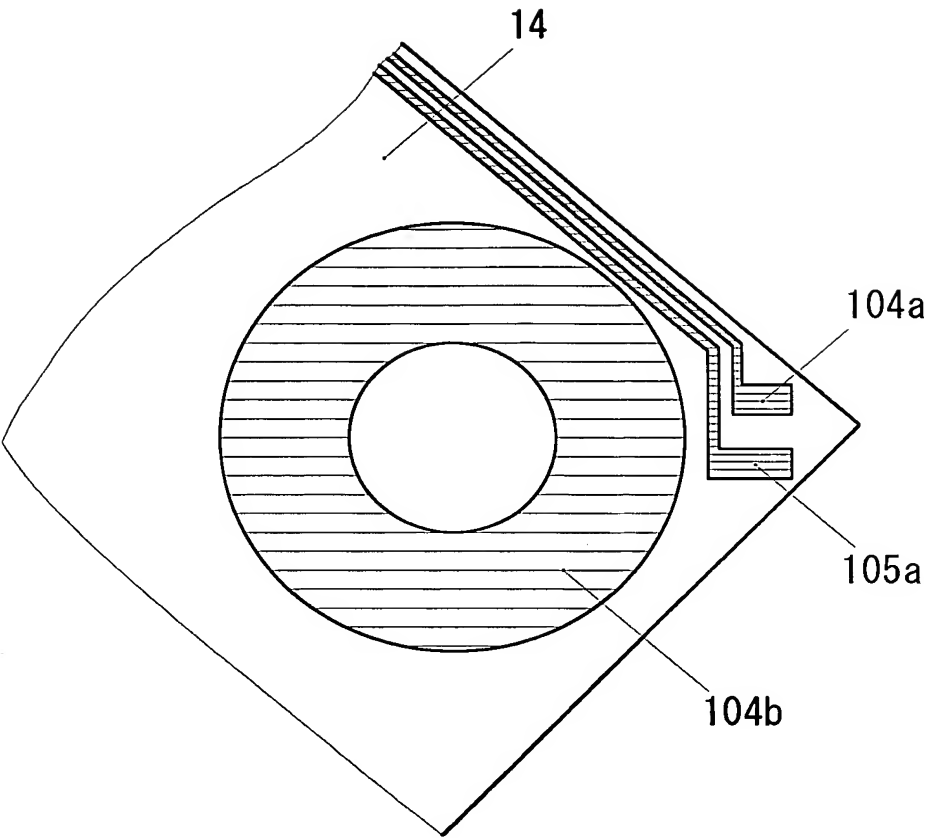
[図21]



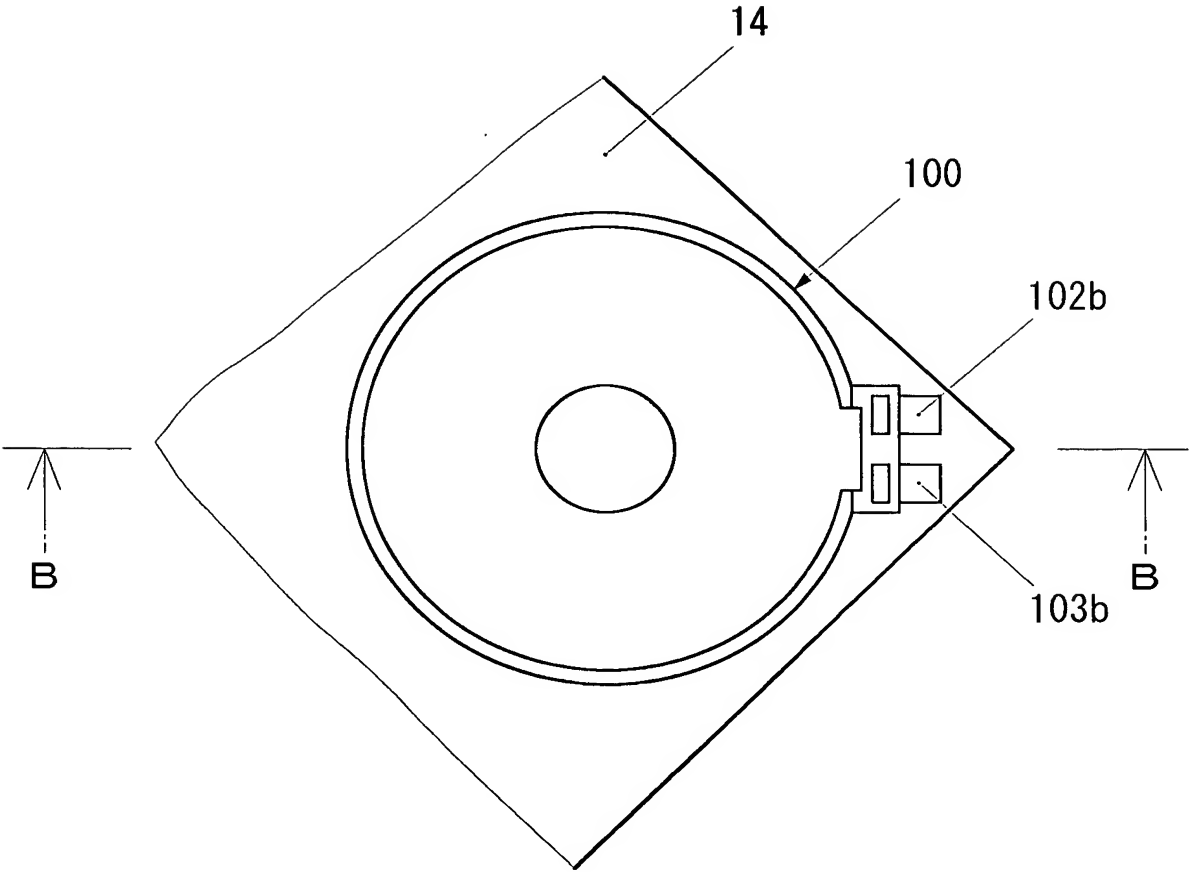
[図22]



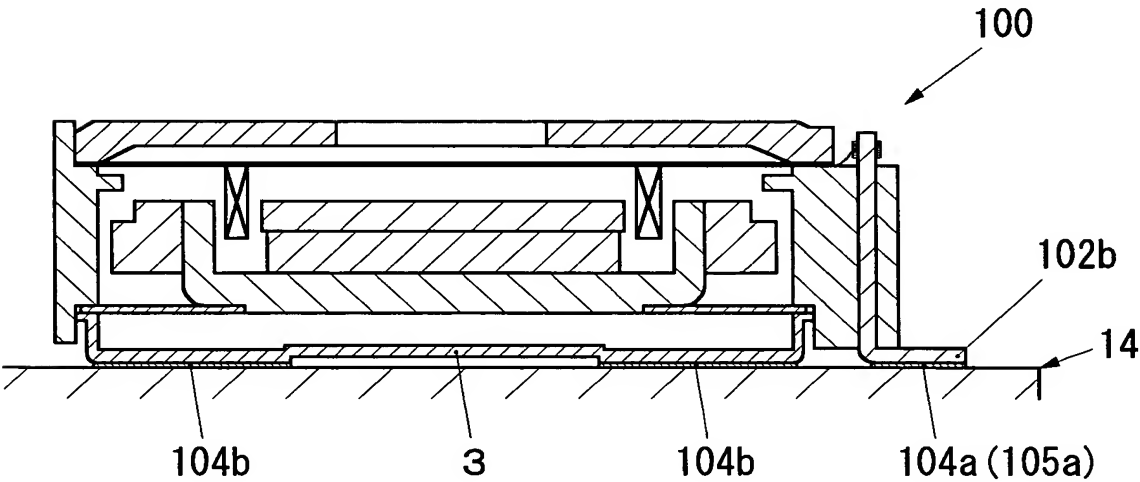
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007952

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B06B1/04, H05K1/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B06B1/04, H05K1/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-154315 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 May, 2003 (27.05.03), Page 3, left column, line 30 to right column, line 13 & WO 3044929 A1	1-9
A	JP 2003-88806 A (Nihon Densan Koparu Kabushiki Kaisha), 25 March, 2003 (25.03.03), Fig. 3 (Family: none)	1-9
A	JP 2000-23440 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 21 January, 2000 (21.01.00), Fig. 1 & WO 0002303 A1	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 July, 2004 (29.07.04)

Date of mailing of the international search report
17 August, 2004 (17.08.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B06B 1/04, H05K1/18

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B06B 1/04, H05K1/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2003-154315 A (松下電器産業株式会社) 2003.05.27, 3頁左欄30-右欄13行 &WO 3044929 A1	1-9
A	J P 2003-88806 A (日本電産コパル株式会社) 2003.03.25, 図3 (ファミリーなし)	1-9
A	J P 2000-23440 A (三洋電機株式会社) 2000.01.21, 図1 &WO 0002303 A1	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29.07.2004

国際調査報告の発送日

17.8.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

千馬 隆之

3V

8009

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

第IV欄 要約 (第1ページの5の続き)

【課題】ダイヤフラムやマグネット及びボイスコイルと云った耐熱性の弱い部品をリフロー槽の高温に晒すことなく、多機能型振動アクチュエータを回路基板の面上に半田リフローによって実装固定可能にする。

【解決手段】多機能型振動アクチュエータの回路基板実装構造において、ブラケットを回路基板の面上に半田リフロー固定し、次にブラケットに多機能型振動アクチュエータのハウジングを載置することによって、多機能型振動アクチュエータの端子が回路基板の電極に電氣的に接続されて多機能型振動アクチュエータが回路基板の面上に実装されるように構成する。